

Sy. Ewholung  
od. Herabstung

H027  
7-00 (5) E

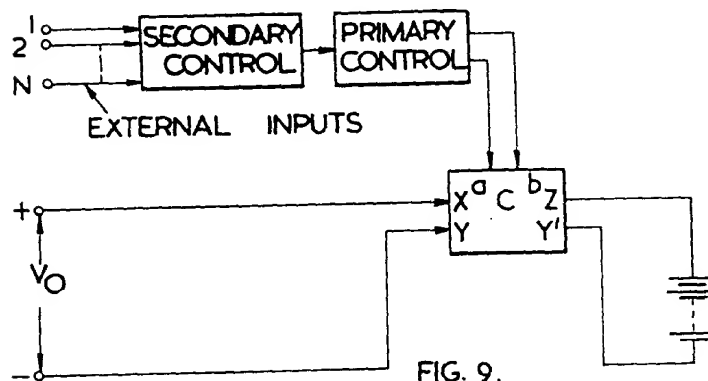
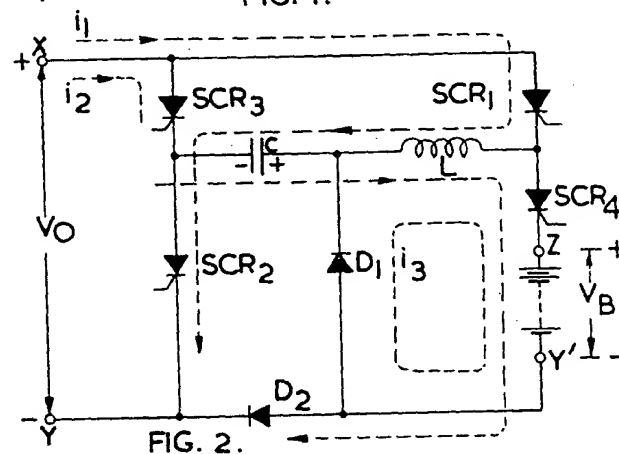
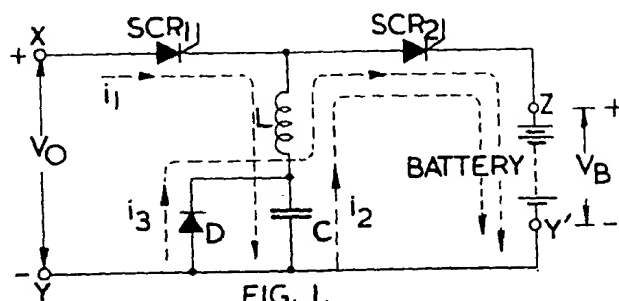
438377

COMPLETE SPECIFICATION

7 SHEETS

This drawing is a reproduction of  
the Original on a reduced scale

Sheet 1



1438377

## COMPLETE SPECIFICATION

7 SHEETS

This drawing is a reproduction of  
the Original on a reduced scale  
Sheet 2

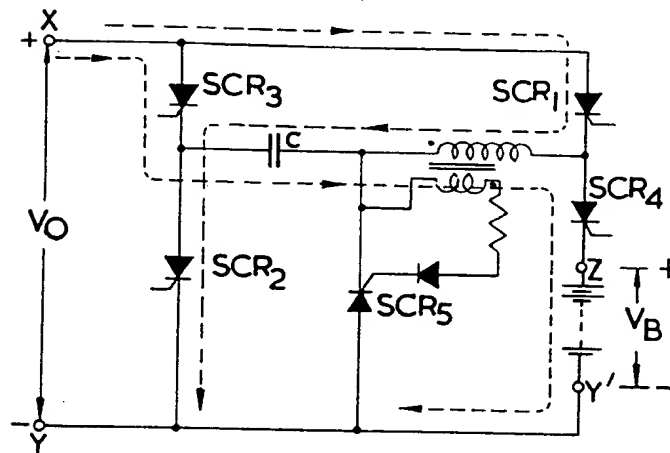


FIG. 3.

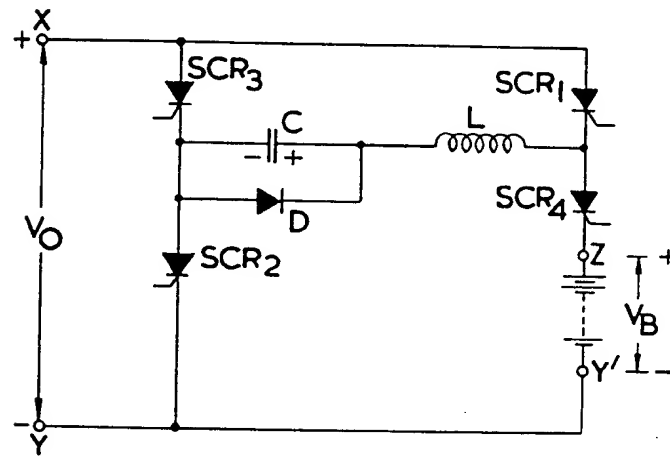


FIG. 4.

1438377

COMPLETE SPECIFICATION

7 SHEETS

*This drawing is a reproduction of  
the Original on a reduced scale*

Sheet 3

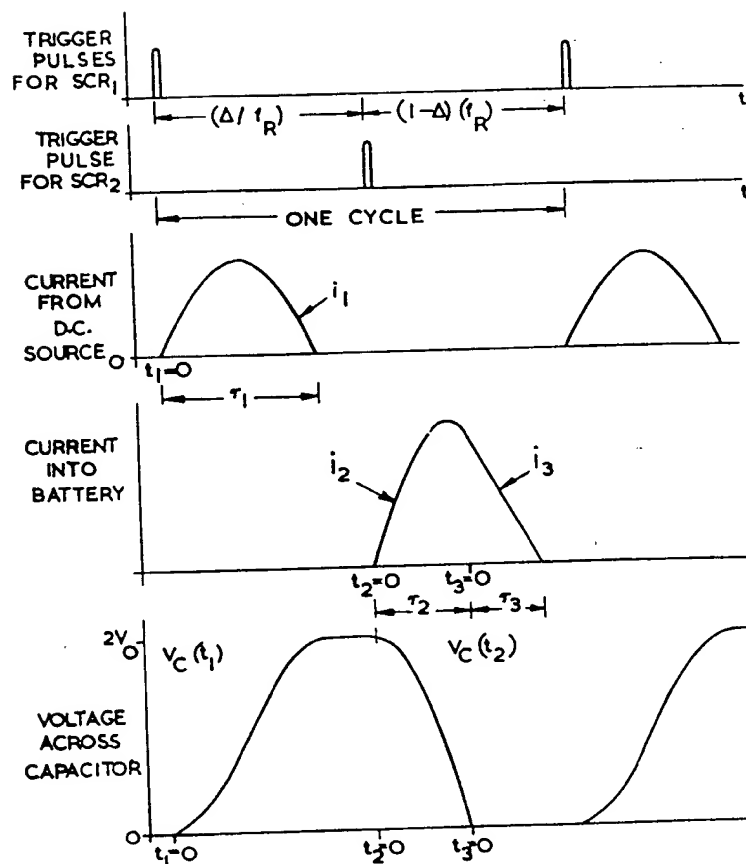


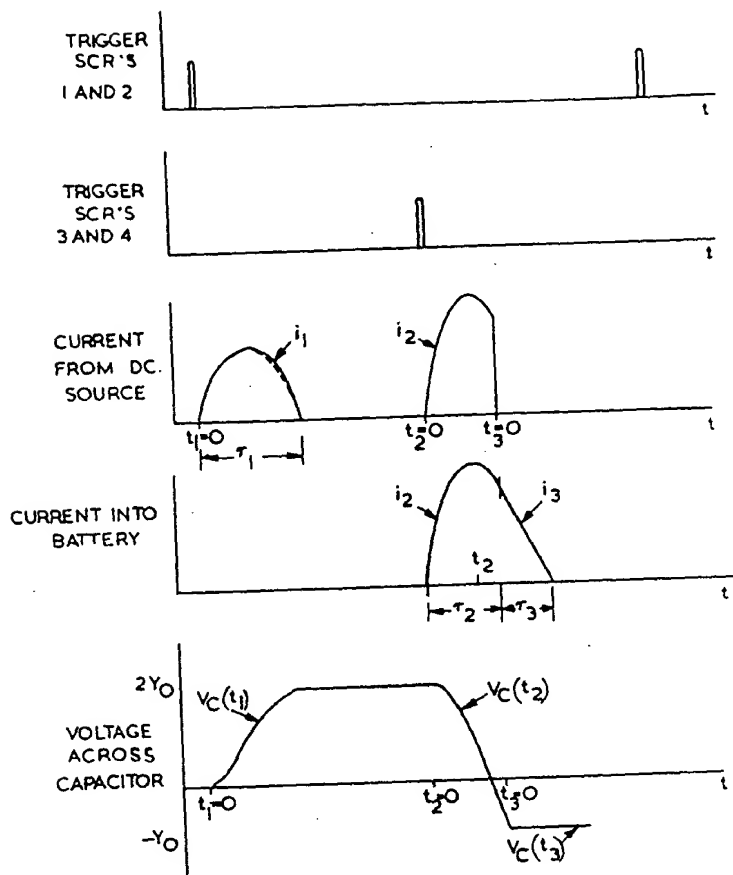
FIG. 5.

1438377

## COMPLETE SPECIFICATION

7 SHEETS

This drawing is a reproduction of  
the Original on a reduced scale  
Sheet 4



INITIAL TURN ON CYCLE FOR CIRCUIT IN FIG. 2.

FIG. 6.

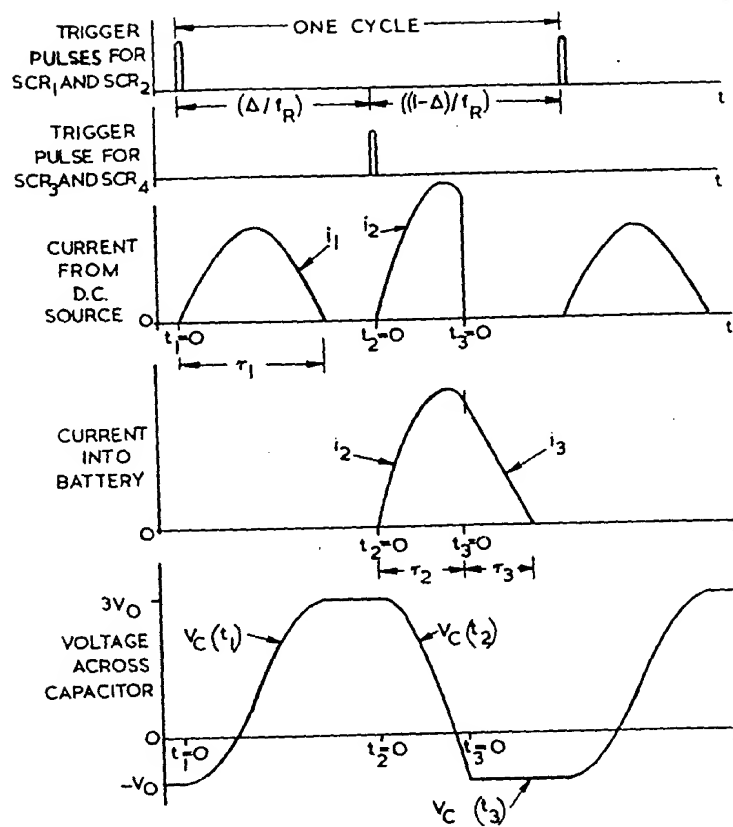


FIG. 7.

1438377

## COMPLETE SPECIFICATION

7 SHEETS

This drawing is a reproduction of  
the Original on a reduced scale  
Sheet 6

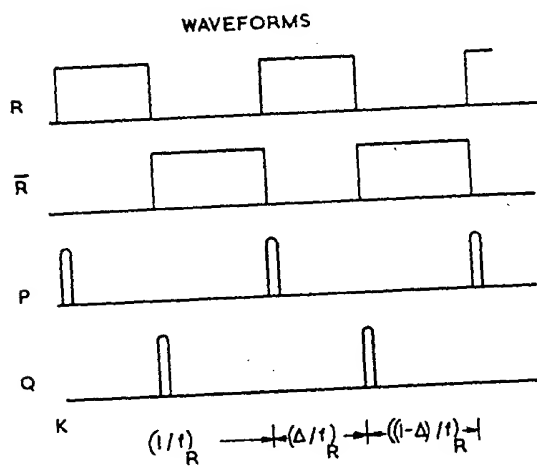
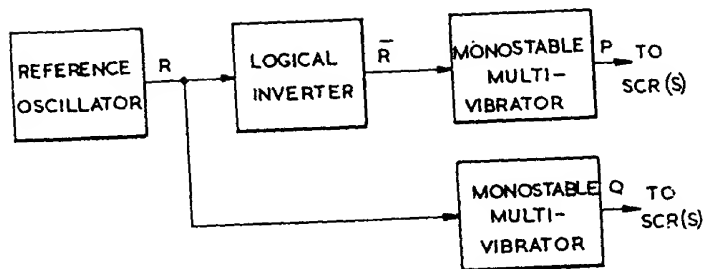


FIG. 8.

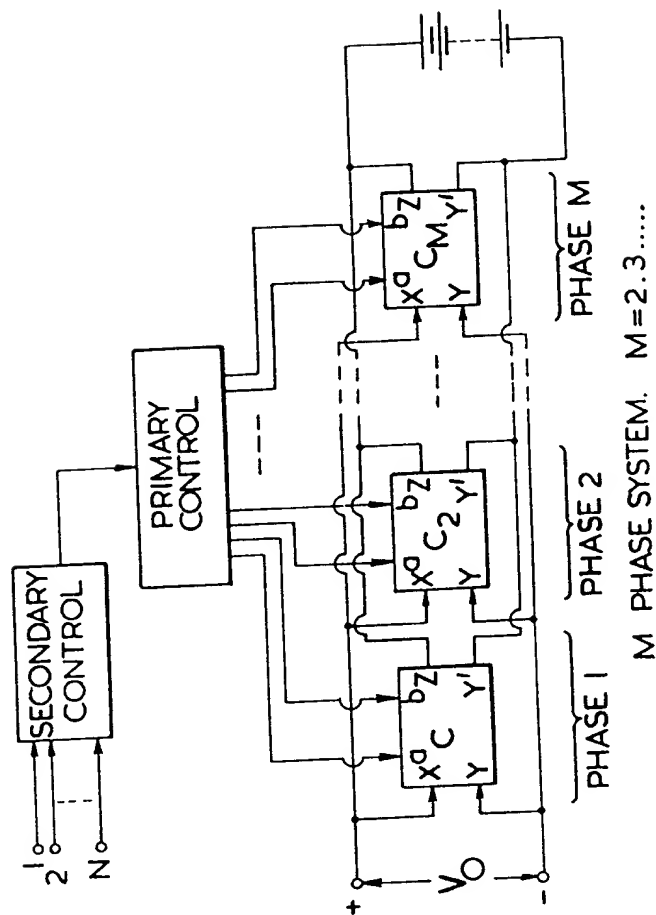


FIG. 10.

1 438 377

(21) A  
(44) C  
(51) D  
(52) I  
(72) I

5

10

15

20

25

30

35

40

45



## PATENT SPECIFICATION

(11) 1 438 377

1 438 377

- (21) Application No. 38425/73 (22) Filed 14 Aug. 1973  
 (44) Complete Specification published 3 June 1976  
 (51) INT CL<sup>3</sup> H02J 7/00//H03K 17/72  
 (52) Index at acceptance H2H 8B 8E3  
 (72) Inventors HOWARD ROBERT BRAUN and LANCE ARDEN  
 TURLOCK



## (54) IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO BATTERY CHARGERS

(71) I, THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE, of Her Majesty's Canadian Government, Ottawa, Canada, do hereby declare the invention, for which I pray that a patent may be granted to me, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

This invention relates to battery chargers and in particular to battery chargers operating from a DC power source with minimal loss of power in the charging system.

A known method of charging batteries from DC power sources includes current regulating systems, which may be "dissipative" or "non-dissipative". In the dissipative type, current limiting is achieved by a simple resistor and/or a transistor between the source and the load. The operating point of the transistor is usually fixed. The non-dissipative type of regulator incorporates a transistor and an inductive element between the source and the load. The transistor is operated in a switching mode, alternately "off" and "on" (saturated). The inductor limits the maximum current which develops during the "on" period and sustains the current during the "off" period.

Another method of charging batteries from a DC source includes various inverter systems which incorporate a transformer whose primary is driven by an oscillator and whose secondary is loaded by rectifying and current limiting circuitry coupled to the battery. Current limiting may be dissipative (resistive) or non-dissipative (reactive).

A further method of charging batteries from a DC power source utilizes chopper controlled systems (switching mode regulators could also be classified here). Basically there are two types, both non-dissipative. (1) A parallel chopper is used when the battery voltage is less than the source voltage. (2) A series chopper is used when the battery voltage is greater than the source voltage.

In either case, a switch alternately opens and closes. When it closes, energy builds up and is stored in the magnetic field of an inductor. When it opens, the magnetic field collapses, transferring its energy to the battery.

Still another method of charging a battery includes the float charging technique whereby the battery is connected across a DC source and the charge current is eventually limited by the back emf of the battery.

The above noted methods are subject to the following limitations: (1) The dissipative type of regulator tends to be highly inefficient because a high over-voltage (difference between source and battery voltage) is usually required. This is necessary because the battery voltage variation from the beginning to the end of charge is usually large. The power loss will always be greater than the over-voltage times the average charge current. Also, the source voltage must be greater than the battery voltage. (2) The non-dissipative type of systems (switching mode regulators, inverters, choppers) are characterized by switching losses which become the limiting factor as the frequency of operation increases. It can become necessary to add additional compensation circuitry to reduce the effects of switching losses, i.e. addition of a saturable reactor in series with a switching element to limit the current rise time. It is usually the case that when switching occurs the current is being switched from a high to a low value or vice-versa and at the same time the voltage across the switch is changing significantly thus causing high peak power losses. (3) Control of the non-dissipative systems is critical. Generally, both "turn-on" and "turn-off" of the switches must be accomplished by

timing or current sensing circuitry. A malfunction of the turn-off circuitry can lead to catastrophic failures. (4) Float charging is not controllable. Slight variations in source or battery voltage due to temperature changes, defeat the control offered by the back emf of the battery.

The present invention provides various types of "non-dissipative" battery chargers whereby current limiting is achieved by controlling reactive power by current control means such as SCR's (silicon controlled rectifiers). Hence, the only losses are those associated with the SCRs (including switching losses), diodes, and losses associated with an inductor and capacitor. Operating efficiencies of over 80% are possible.

Another feature of the invention is that charging can be accomplished when the source voltage is less than, equal to, or greater than the battery voltage.

Another feature of the invention is that commutation circuitry to ensure turn-off of the SCRs (silicon controlled rectifiers) is unnecessary.

Another feature of the invention is that switching losses are minimal. Either voltage or current across/through an SCR turning "off" or "on" is near zero and its change during the switching interval is limited to a sinusoidal type of variation. This feature is inherent and requires no special compensation.

Another feature of the invention is that generally the  $di/dt$  levels encountered by the SCRs are relatively low.

Another feature of the invention is that SCR control is versatile. Simple logic and timing circuits can be used to realize a wide variety of modes of operation.

Yet another feature is sequentially controlled multiphase operation.

According to the invention there is provided a battery charger comprising a pair of input terminals adapted to be connected to a source of charging current, a pair of output terminals adapted to be connected to a battery to be charged, a series resonant circuit including an inductor and capacitor connected intermediate said input and output terminals, first current control means for applying current from said source to said resonant circuit until the capacitor charges to a predetermined voltage, and second current control means for subsequently connecting the resonant circuit in series with the battery whereby energy stored in the capacitor causes charging current to flow into said battery.

The current control means preferably comprise silicon controlled rectifiers.

The invention will now be further described in connection with the accompanying drawings, wherein:

Figure 1 is a schematic diagram of an SCR controlled battery charger according to one embodiment of the invention where the source voltage must be equal to or greater than the battery voltage;

Figures 2 and 3 are schematic diagrams of an SCR controlled battery charger according to another embodiment of the invention where the source voltage is equal to or greater than one-half the battery voltage;

Figure 4 is a schematic diagram of an SCR controlled battery charger according to yet another embodiment of the invention where the source voltage is equal to or greater than one-half the battery voltage but less than the battery voltage;

Figure 5 shows ideal current and voltage waveforms which occur during a typical cycle of operation of Figure 1. In addition, SCR triggering pulses are also shown;

Figure 6 shows ideal current and voltage waveforms which occur during the initial turn-on cycle of Figure 2; SCR triggering pulses are also shown;

Figure 7 shows ideal current and voltage waveforms which occur during a typical cycle of operation of Figure 2. In addition, SCR triggering pulses are also shown;

Figure 8 shows a block diagram of a reference oscillator together with its associated waveforms;

Figure 9 is a block diagram illustrating the incorporation of some embodiments of the invention into a charge control system; and

Figure 10 is a block diagram showing a method of connecting the embodiments of the invention in parallel.

The system to be described can be single phase or multi-phase in design. The single phase designs will be considered in detail, the multi-phase systems in brevity, since they are extensions of the single phase designs.

Figures 1 to 4 show basic single phase designs. Methods of controlling the triggering of the SCRs are not shown but are considered later. It is recognized that in some applications it may be desirable or necessary to add protective or

compensatory circuitry to the basic designs shown in Figures 1 to 4. The latter innovations include short circuit protection, circuitry to reduce the rate of rise of anode voltage of the SCRs, stray signal suppression, etc.

Since an exact analysis of the circuits shown in Figures 1 to 4 is very complex, the operation of these circuits will be described assuming ideal components. Factors contributing to power losses will be ignored and it will be assumed that the diodes and SCRs have zero impedance when they are conducting and infinite impedance when they are not conducting.

Figure 1 shows a battery charger comprising a pair of input terminals X and Y adapted to be connected to a source of charging current, not shown, but having the voltage and polarity indicated. The charger also comprises a pair of output terminals Z and Y' adapted to be connected to a battery to be charged. A series resonant circuit including an inductor L and capacitor C is connected intermediate the input and output terminals. The circuit includes first current control means (SCR<sub>1</sub>) for applying current from the source to the resonant circuit until the capacitor charges to a predetermined voltage, and second current control means (SCR<sub>2</sub>) for subsequently connecting the resonant circuit in series with the battery whereby energy stored in the capacitor causes charging current to flow into the battery.

At the beginning of a typical cycle of operation in Figure 1, both SCR<sub>1</sub> and SCR<sub>2</sub> are off. SCR<sub>1</sub> is then turned "on" (at time  $t_1 = 0$  in Figure 5) allowing  $i_1$  to flow charging the capacitor C. The circuit is resonant with a natural frequency,  $f_N = 1/(2\pi\sqrt{LC})$  hence, ideally, the capacitor charges to twice the DC source voltage before commutation of SCR<sub>1</sub> occurs. After SCR<sub>1</sub> has commutated the capacitor voltage remains constant until SCR<sub>2</sub> is triggered "on" (at time  $T_1 = 0$  in Figure 5). When SCR<sub>2</sub> is triggered on, the capacitor begins to discharge into the battery. At the same time during this discharge (at time  $t_3 = 0$  in Figure 5) the voltage across the capacitor will attempt to go negative with respect to the negative reference terminal of the DC source. However, this action is prevented by the diode D which acts as a current bypass and clamps the capacitor voltage. When clamping occurs, a linearly decreasing current  $i_3$  flows into the battery until  $i_3$  drops to zero. At this point SCR<sub>2</sub> commutates which completes the cycle.

The diode D performs an important reset function which allows the circuit to operate from the same initial conditions at the beginning of successive cycles. It stabilizes the circuit allowing the circuit to be used as a battery charger.

Figure 5 shows ideal current and voltage waveforms which occur during a typical cycle of operation. The following equations refer to these waveforms:

$$i_1(t_1) = V_0 \sqrt{\frac{C}{L}} \sin\left(\frac{t_1}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$i_2(t_2) = (2V_0 - V_B) \frac{C}{\sqrt{L}} \sin\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$i_3(t_3) = i_3(t_3 = 0) - \frac{V_B}{L} t_3$$

$$V_C(t_1) = V_0 \left[ 1 - \cos\left(\frac{t_1}{\sqrt{LC}}\right) \right]$$

$$V_C(t_2) = 2V_0 - (2V_0 - V_B) \left[ 1 - \cos\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right) \right]$$

$$V_C(t_3) = 0$$

In addition, pulses which trigger SCR<sub>1</sub> and SCR<sub>2</sub> are shown in Figure 5, the sources of these pulses not being shown in the drawing.

Ideally, the circuit shown in Figure 1 will function provided  $V_0 \geq V_B$ . In practice,  $V_0$  would have to be increased by at least  $V_{SCR_1(on)} + V_{SCR_2(on)}$  to over-

come losses in SCR<sub>1</sub> and SCR<sub>2</sub>. (Note:  $V_{SCR(on)}$  represents the forward voltage drop across an SCR when it is conducting).  $V_o$  would have to be further increased if the losses in the inductor L and the capacitor C were of significant magnitude.

Often the requirement exists to recharge a battery from a DC source when the source voltage and the battery voltage are approximately equal, or when the source voltage is less than the battery voltage. The circuit shown in Figure 1 is not suitable for this type of application; however the circuit shown in Figure 2 is.

The initial conditions of the circuit in Figure 2 prior to turn-on are  $V_c = 0$  and SCR's 1 to 4 are off. [Note: the convention followed for capacitor (Figure 2) polarity is such that the capacitor is said to be positively charged if the right hand side of the capacitor is positive with respect to the left hand side].

The waveforms of the initial turn-on cycle for Figure 2 are shown in Figure 6. On initial turn-on SCR's 1 and 2 are triggered "on" at  $t_1 = 0$  and the capacitor C charges to  $2V_o$ .

$$(1) V_c(t_1) = V_o \left[ 1 - \cos\left(\frac{t_1}{\sqrt{LC}}\right) \right]$$

$$V_c(t_1 = \tau_1) = V_o \left[ 1 - \cos\left(\frac{\tau_1}{\sqrt{LC}}\right) \right] \frac{\tau_1}{\sqrt{LC}} = \pi$$

$$= 2V_o$$

$$(2) i_1(t_1) = V_o \sqrt{\frac{C}{L}} \sin\left(\frac{t_1}{\sqrt{LC}}\right)$$

When  $t_1 = \tau_1$ , the capacitor's charging current is zero and SCR's 1 and 2 commutate "off" leaving capacitor C positively charged at  $2V_o$ . At  $t_2 = 0$ , SCR's 3 and 4 are triggered "on" and the following voltage and current equations apply.

$$(3) i_2(t_2) = (3V_o - V_B) \sqrt{\frac{C}{L}} \sin\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$(4) V_c(t_2) = 2V_o - (3V_o - V_B) \left[ 1 - \cos\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right) \right]$$

$$(5) V_L = -L \frac{di}{dt} = -L (3V_o - V_B) \sqrt{\frac{C}{L}} \left( \frac{1}{\sqrt{LC}} \right) \cos\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$= -(3V_o - V_B) \cos\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right) ; V_L \text{ being the voltage developed across the inductance L (Fig. 2).}$$

$$V_c = 0 \text{ WHEN } \frac{di_2}{dt} = 0, \cos\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right) = 0$$

$$\text{LET } t_2 - t'_2 < \tau_2 \text{ WHEN } \frac{di_2}{dt} = 0$$

Now from equation (4)

$$V_c(t_2 = t'_2 < \tau_2) = 2V_o - (3V_o - V_B) (1 - 0)$$

$$= -V_o + V_B$$

The voltage ( $V_A$ ) applied to the battery at  $t_2$  is

$$V_A(t_2) = V_O + V_C + V_L$$

$$\therefore V_A(t_2 = t'_2) = V_O + (-V_O + V_B) + V_L = V_B + V_L = V_B$$

Now  $V_A(t_2 = t'_2 + \Delta t < \tau_2) = V_O + V_C + V_L > V_B$ , and  $V_L$  has crossed the zero voltage point and is now starting to swing positively. The diode  $D_1$  now begins to see  $V_L + V_B$ . Ideally,  $D_1$  will conduct when  $V_{D_1} = 0$  or  $V_L = V_B$

(in actual practice, however, the diode must be slightly forward biased to conduct).

WHEN  $V_L = V_B$  AND FROM EQUATION (5)

$$\text{THEN } V_L(t_2 - \tau_2) - V_B = -(3V_O - V_B) \cos\left(\frac{\tau_2}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$\text{ALSO, } \cos\left(\frac{\tau_2}{\sqrt{LC}}\right) = -\frac{V_B}{3V_O - V_B}$$

from equation (4)

$$V_C(t_2 - \tau_2) - 2V_O - (3V_O - V_B) \left(1 + \frac{V_B}{3V_O - V_B}\right) = -V_O$$

When  $t_2 = \tau_3$ , then  $t_3 = 0$  and diode  $D_1$  begins to conduct;  $V_C(t_2 = \tau_2)$  is clamped at  $-V_O$  and  $SCR_3$  commutates "off". When  $D_1$  conducts the inductor  $L$  releases its stored energy via  $i_3$  into the battery.

$$(6) \quad i_3 = i_3(t = 0) = \frac{V_B}{L} t_3$$

When  $i_3$  decreases to zero  $SCR_4$  commutates "off" thus completing the initial turn-on cycle.

For all succeeding cycles of operation the capacitor  $C$  will have an initial voltage of  $-V_O$ .

When  $SCR_1$  and  $SCR_2$  are triggered "on" (at time  $t_1 = 0$  in Figure 7) allowing current  $i_1$  to flow during the next cycle,  $-V_O$  on the capacitor  $C$  and the source voltage  $V_O$  are added together, before  $i_1$  drops to zero causing commutation of  $SCR_1$  and  $SCR_2$  to charge the capacitor to  $3V_O$  when  $t_1 = \tau_1$ . After  $SCR_1$  and  $SCR_2$  have commutated, the voltage across the capacitor remains constant until  $SCR_3$  and  $SCR_4$  are triggered "on", the capacitor begins to discharge into the battery. This discharge continues until the voltage across the capacitor goes to  $-V_O$  (at time  $t_3 = 0$  in Figure 7). At this time, Diode  $D_1$  becomes forward biased (conductive) and the capacitor voltage is clamped at  $-V_O$ . Current  $i_2$  ceases to flow resulting in commutation of  $SCR_3$ , and a linearly decreasing current  $i_3$  flows into the battery. When  $i_3$  drops to zero,  $SCR_4$  commutates which completes the cycle.

The diode  $D_1$  in Figure 2 performs a reset and stabilizing function similar to the diode  $D$  in Figure 1. The diode  $D_2$  in Figure 2 blocks the discharge of capacitor  $C$  through  $SCR_2$  and  $D_1$  when  $SCR_2$  is on.

Figure 7 shows ideal current and voltage waveforms which occur during a typical cycle of operation. The following equations refer to these waveforms:

$$i_1(t_1) = 2V_O \sqrt{\frac{C}{L}} \sin\left(\frac{t_1}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$i_2(t_2) = (4V_O - V_B) \sqrt{\frac{C}{L}} \sin\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$i_3(t_3) = i_3(t_3=0) - \frac{V_B t_3}{L}$$

$$V_C(t_1) = -V_O + 2V_O \left[1 - \cos\left(\frac{t_1}{\sqrt{LC}}\right)\right]$$

$$V_C(t_2) = 3V_O - (4V_O - V_B) \left[1 - \cos\left(\frac{t_2}{\sqrt{LC}}\right)\right]$$

$$V_C(t_3) = -V_O$$

In addition, pulses which trigger the SCRs are shown in Figure 7. Ideally, the circuit shown in Figure 2 will function provided

$$V_O \geq \frac{V_B}{2}$$

In practice, subject to limitations similar to those discussed in the operation of the circuit shown in Figure 1,  $V_O$  must be greater than

$$\frac{V_B}{2}$$

It will be noted from Figure 2, that the negative terminal of the battery and the negative terminal of the DC source are not common. They are separated by the diode  $D_2$ . Figure 3 illustrates a circuit which can be used to realize a performance similar to that of the circuit shown in Figure 2 with a common connection between the negative terminals of the DC source and the battery.

In Figure 3,  $SCR_1$  performs the functions which diodes  $D_1$  and  $D_2$  performed in Figure 2. A secondary winding has been added to the inductor  $L$  to control  $SCR_3$ . When  $SCR_1$  and  $SCR_2$  are turned "on", the resulting current through the inductor  $L$  induces a voltage in the secondary winding which reverse biases the gate to cathode junction of  $SCR_3$ . Hence  $SCR_3$  does not turn on and thus blocks the discharge of capacitor  $C$  through  $SCR_2$  and  $SCR_3$ . This was the function of  $D_2$  in Figure 2. When  $SCR_3$  and  $SCR_4$  are turned "on", the current through the inductor  $L$  induces a positive gate current in  $SCR_3$ , however  $SCR_3$  does not conduct immediately because it is reverse biased. At time  $t_3 = 0$  in Figure 7,  $SCR_3$  becomes forward biased, and since positive gate current is still flowing,  $SCR_3$  begins to conduct. This was the function of  $D_1$  in Figure 2. The resistor in the gate circuit of  $SCR_3$  protects the gate to cathode junction against reverse biases.

All other comments concerning the circuit shown in Figure 3 are similar to the comments contained in the description of operation of the circuit shown in Figure 2.

If the operating condition

$$\frac{V_b}{2} \leq V_O \leq V_B$$

is satisfied, the circuit shown in Figure 4 can be used for battery charging, replacing either circuit shown in Figures 2 or 3. The diode  $D$  shown in Figure 4 performs a reset and stabilizing function, and in addition prevents the capacitor from charging in the reverse direction (according to the previously mentioned convention). This configuration allows the use of an electrolytic capacitor for capacitor  $C$ , thus reducing the physical size of the circuits which have a low resonant frequency. If the upper limit of the source voltage is exceeded,  $SCR_3$  and  $SCR_4$  will not turn off which will lead to circuit failure.

The type of control and method of achieving control of the triggering of SCR<sub>1</sub> and SCR<sub>2</sub> in Figure 1, or SCR<sub>1</sub> to SCR<sub>4</sub> in Figures 2 to 4 may vary considerably depending on the particular application. It is therefore not intended to limit the invention to any specific SCR control, but rather to discuss the obvious conditions which the control must satisfy. This is done for information only and to illustrate how the circuits shown in Figures 1 to 4 may be incorporated into a total charge control system.

The timing of the pulses which trigger the SCRs is critical. In Figure 1, SCR<sub>2</sub> must not be triggered "on" before SCR<sub>1</sub> has commutated "off" and vice-versa. Similarly, in Figures 2 to 4, SCR<sub>3</sub> and SCR<sub>4</sub> must not be triggered "on" before SCR<sub>1</sub> and SCR<sub>2</sub> have commutated "off" and vice-versa. To achieve suitable timing, a reference oscillator with an output as shown in Figure 8 could be used. The leading edge of the oscillator output is used to derive pulses to trigger SCR<sub>1</sub> in Figure 1 or to trigger SCR<sub>1</sub> and SCR<sub>2</sub> in Figures 2, 3 or 4. The trailing edge of the oscillator output is used to derive pulses to trigger SCR<sub>2</sub> in Figure 1 or to trigger SCR<sub>3</sub> and SCR<sub>4</sub> in Figures 2, 3 and 4. The frequency  $f_R$  and duty cycle  $\Delta$  of the oscillator must satisfy the following condition

$$1 - (\tau_2 + \tau_3) f_R < \Delta \leq f_R$$

where  $\tau_1$ ,  $\tau_2$  and  $\tau_3$  are the times indicated in Figures 5 to 7. Obviously, there are many methods of physically realizing this type of control.

An alternate method to using a reference oscillator is to sense directly or indirectly the state of the SCRs and provide trigger pulses when it has been determined that the appropriate SCRs have commutated "off". In this manner circuit operation at maximum frequency and optimum duty cycle to realize a maximum average battery charge current is realized automatically. Such control parameters may, for example, include any or all of the following:

- (1) ambient temperature
- (2) battery voltage
- (3) battery temperature
- (4) elapsed time on charge
- (5) output of a charge control device, e.g. coulometer
- (6) ability of DC source to provide required current demand
- (7) output of failure detection circuitry.

These system inputs can protect the source and the battery as well as the circuitry within the system. There are two control options which these inputs can perform: (1) alter the operating frequency thus lowering or raising the average battery charge current (2) inhibit the SCR trigger pulses thus stopping the charge altogether. For example, a limiting battery voltage could be used to reduce the operating frequency by N times thus reducing the average charge current by N times — a safe trickle charge rate. A limiting battery temperature could be used to stop charging altogether.

Figure 9 illustrates the incorporation of the circuits shown in Figures 1 to 4 into a charge control system. Block "C" represents any of these circuits. Terminals X, Y, Y' and Z of block C correspond to points X, Y, Y', and Z respectively of the circuits shown in Figures 1 to 4. Terminal "a" of block C represent the input terminal for triggering SCR<sub>1</sub> in Figure 1 or the input terminal for triggering SCR<sub>1</sub> and SCR<sub>2</sub> in Figures 2, 3 or 4. Terminal "b" of block C represents the input terminal for triggering SCR<sub>2</sub> in Figure 1 or the input terminal for triggering SCR<sub>3</sub> and SCR<sub>4</sub> in Figures 2, 3 and 4 (i.e. terminals "a" and "b" can be single or multiple inputs depending on the circuit being used). The primary control block represents the circuitry containing the basic timing and pulse triggering circuitry. The output of the primary control consists of SCR trigger pulses. The input of the primary control consists of commands from the secondary control which either alter the frequency of the primary control or inhibit the output of the primary control. Inputs to the secondary control are external inputs such as the previously mentioned control parameters. The secondary control assesses the significance of the external inputs and provides appropriate commands to the primary control.

To achieve higher average charge currents without necessitating higher rated circuit components the circuits shown in Figures 1, 2, 3 or 4 can be connected in parallel. The method of parallel connection is shown in Figure 10. Each block (C<sub>1</sub>,

$C_2 \dots C_M$ ) in Figure 10 represents one phase. Although each phase of a multi-phase system can be controlled independently, it would probably not be desirable to do so in most cases. If the phases are controlled independently the peak currents drawn from the source and fed into the battery could periodically become much greater than necessary. A properly designed primary control common to all phases as shown in Figure 10 can be used to sequence the operation of each phase thus maintaining a minimal ratio of peak to average current.

WHAT I CLAIM IS:—

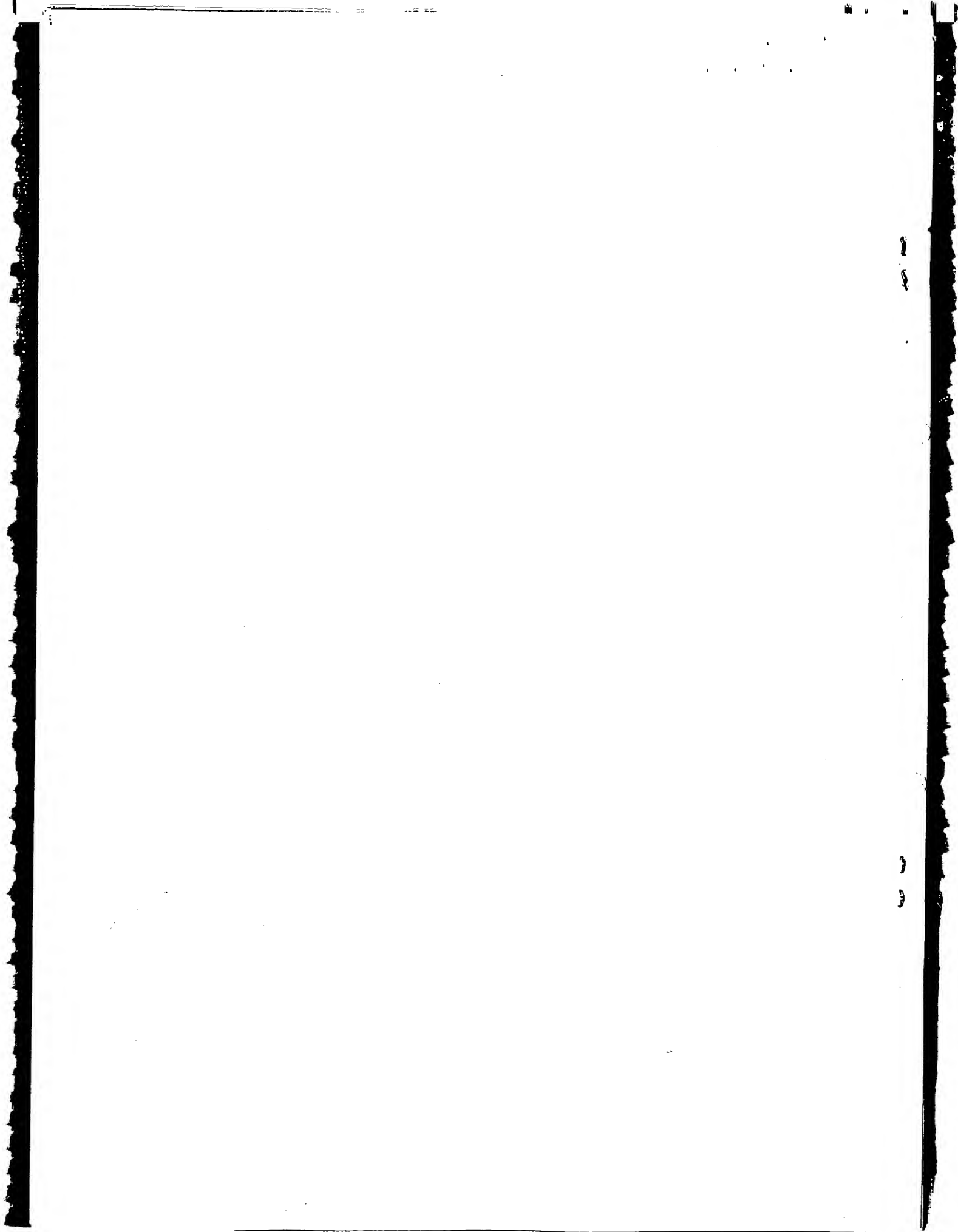
1. A battery charger comprising a pair of input terminals adapted to be connected to a source of charging current, a pair of output terminals adapted to be connected to a battery to be charged, a series resonant circuit including an inductor and capacitor connected intermediate said input and output terminals, first current control means for applying current from said source to said resonant circuit until the capacitor charges to a predetermined voltage, and second current control means for subsequently connecting the resonant circuit in series with the battery whereby energy stored in the capacitor causes charging current to flow into said battery.
2. A battery charger as claimed in claim 1 wherein said first and second current control means comprise first and second silicon controlled rectifiers.
3. A battery charger as claimed in claim 2 wherein said first and second silicon controlled rectifiers are connected in series between one of said input terminals and one of said output terminals and said series resonant circuit is connected between a line connecting the other input and output terminals and the junction between said first and second silicon controlled rectifiers.
4. A battery charger as claimed in claim 3 wherein a diode is connected in parallel with said capacitor to provide a voltage clamping action to ensure that said capacitor is only charged with a predetermined polarity.
5. A battery charger as claimed in claim 1 wherein said first current control means comprises first and second silicon controlled rectifiers and said second current control means comprises third and fourth silicon controlled rectifiers, said first and third silicon controlled rectifiers having their anodes connected to one of said input terminals and their cathodes connected to anodes of said fourth and second silicon controlled rectifiers, respectively, the series resonant circuit being connected between the cathodes of said first and third silicon controlled rectifiers, the cathode of the second silicon controlled rectifier being connected to the other input terminal, the cathode of the fourth silicon controlled rectifier being connected to one of said output terminals, a first diode having its cathode connected to a junction between the inductor and capacitor and its anode connected to the other of said output terminals and to the anode of a second diode, said second diode having its cathode connected to the other of said input terminals.
6. A battery charger as claimed in claim 1 wherein said first current control means comprises first and second silicon controlled rectifiers and said second current control means comprises third and fourth silicon controlled rectifiers, said first and third silicon controlled rectifiers having their anodes connected to one of said input terminals and their cathodes connected to the anodes of said fourth and second silicon controlled rectifiers, respectively, the series resonant circuit being connected between the cathodes of said first and third silicon controlled rectifiers, the cathode of the second silicon controlled rectifier being connected to the other input terminal, the cathode of the fourth silicon controlled rectifier being connected to one of said output terminals, the other output terminal being connected to the other input terminal and to the anode of a fifth silicon controlled rectifier, said fifth silicon controlled rectifier having its cathode connected to the junction between the capacitor and inductor and a gate inductively coupled to the inductor, a diode being connected in series with the gate to protect it against reverse voltages.
7. A battery charger as claimed in claim 1 wherein said first current control means comprises first and second silicon controlled rectifiers and said second current control means comprises third and fourth silicon controlled rectifiers, said first and third silicon controlled rectifiers having their anodes connected to one of said input terminals and their cathodes connected to the anodes of said fourth and second silicon controlled rectifiers, respectively, the cathode of said second silicon controlled rectifier being connected to the other input terminal, the cathode of said fourth silicon controlled rectifier being connected to one of said pair of output terminals, the other output terminal being connected to the other input terminal,



the resonant circuit being connected between the cathodes of the first and third silicon controlled rectifiers and a diode being connected in parallel with the capacitor to provide a voltage clamping action to ensure that said capacitor is only charged with a predetermined polarity.

J. V. GOODFELLOW,  
Chartered Patent Agent,  
Agent for the Applicants.

Printed for Her Majesty's Stationery Office by the Courier Press, Leamington Spa, 1976.  
Published by the Patent Office, 25 Southampton Buildings, London, WC2A 1AY, from  
which copies may be obtained.



München, den 10. November 1998

☎ (089) 2195 - 3206

Aktenzeichen: 197 54 964.0

Anmelder: S. Adr.

Deutsches Patentamt - 80297 München

Bayerische Motoren Werke AG  
Patentabteilung AJ-3

80788 München

Ihr Zeichen: AJ-34/We/Bi

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder aus ausgefüllt

## Ergebnis einer Druckschriftenermittlung

Auf den Antrag des  
wirksam am 11. Dezember 1997 gemäß ☒ § 43 Patentgesetz ☐ § 7 Gebrauchsmustergesetz  
sind die auf den beigefügten Anlagen angegebenen öffentlichen Druckschriften ermittelt worden.  
Ermittelt wurde in folgenden Patentklassen:

Klasse/Gruppe	Prüfer	Patentabt.
B60R 16/04	Ausfelder	34
H02J 9/04	Groß	34
H02J 7/00	Bengel	32
B60L 7/10	Volz	32

Die Recherche im Deutschen Patentamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:  
Deutschland (DE, DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts),  
UDSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Recherchiert wurde außerdem in folgenden Datenbanken:

### Anlagen:

Anlagen 1, 2 und 3 zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

7 Druckschrift(en) bzw. Ablichtung(en)

**Patentabteilung 11**  
**Recherchen-Leitstelle**



**P 2251**  
(EDV-L)  
11/95

**Annahmestelle und  
Nachbriefkasten  
nur  
Zweibrückenstraße 12**

Schnellbahnanschluß im  
Münchner Verkehrs- und  
Tarifverbund (MVV)

**Dienstgebäude**  
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
Winzererstraße 47a/Saarstraße 5

Winzererstraße 47a / Saarstraße 5:  
**U2 Hohenzollernplatz**

**Hausadresse (für Fracht)**  
Deutsches Patentamt  
Zweibrückenstraße 12  
80331 München

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):  
**S1 - S8 Isartor**

Telefon (089) 2195-0  
Telefax (089) 2195-2221  
Telex 5 23 5 34

**Banken:** Postbank Niederlassung München  
791 91-803 (BLZ 700 100 80)  
Landeszentralbank München  
700 010 54 (BLZ 700 000 00)



197 54 964.0

Deutsches Patent- und Markenamt . 80297 München

## Anlage 1

zur Mitteilung über die ermittelten Druckschriften  
gemäß § 43 des Patentgesetzes

## Druckschriften:

DE	195 42 085 A1
DE	195 22 563 A1
DE	43 40 350 A1
GB	14 38 377

DE	195 40 265 A1
DE	44 21 066 A1
DE	31 04 965 A1

Bitte Anmelder/Inhaber + Aktenzeichen bei allen Eingaben angeben; bei Zahlungen auch Verwendungszweck. Hinweise auf der Rückseite beachten !

17

A9119

Annahmestelle und  
Nachtbrieffkasten  
nur  
Zweibrückenstr 12

Dienstgebäude  
Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude)  
Winzererstr. 47a / Seerstr. 5  
Zweibrückenstr 5-7 (Breiterhof)

Hausadresse (für Fracht)  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstr. 12  
80331 München

Telefon (089) 2195-0  
Telefax (089) 2195-2221  
Internet:  
<http://www.patent-und-markenamt.de>

Bankverbindung  
Landeszentralbank München  
700 010 54 (BLZ 700 000 00)

## Zahlungshinweis

1. Die **Gebühren** können außer durch Barzahlung entrichtet werden:
  - a) durch Übergabe oder Übersendung
    - von Gebührenmarken des Deutschen Patentamts,
    - von Schecks, die auf ein Kreditinstitut in der Bundesrepublik Deutschland gezogen sind,
    - eines Auftrags zur Abbuchung von dem hierfür zugelassenen Abbuchungskonto gemäß Bekanntmachung und Mitteilung Nr. 1 und 2/90 jeweils vom 15. Dezember 1989 (Bl.f.PMZ 1990, S. 1 und 2) sowie Nr. 6/92 vom 27. Februar 1992 (Bl.f.PMZ 1992, S. 177 und 178).
  - b) durch Überweisung auf das umseitig angegebene Konto der Zahlstelle
  - c) durch Bareinzahlung (mit Zahlschein bei der Postbank oder bei allen anderen Banken oder Sparkassen) auf das umseitig angegebene Konto der Zahlstelle.
2. Bei jeder Zahlung sind das vollständige **Aktenzeichen**, die genaue Bezeichnung des **Anmelders (Inhabers)** und die Bezeichnung der **Gebühr** (z.B. Anmeldegebühr, ..... Jahresgebühr) in deutlicher Schrift anzugeben.
3. **Als Einzahlungstag** gilt gemäß § 3 der Verordnung über die Zahlung der Gebühren des Deutschen Patentamts und des Bundespatentgerichts vom 15. Oktober 1991 (BGBl. I S. 2012)
  - a) bei Übergabe oder Übersendung von Gebührenmarken der Tag des Eingangs;
  - b) bei Übergabe oder Übersendung von Schecks oder Abbuchungsaufträgen der Tag des Eingangs beim Deutschen Patentamt oder Bundesgericht, sofern die Einlösung bei Vorlage erfolgt (da Abbuchungsaufträge auch per Telekopie wirksam übermittelt werden können, ist es mit dieser Zahlungsart möglich, entsprechende Zahlungen noch bis 24.00 Uhr des letzten Tages der Frist vorzunehmen);
  - c) bei Bareinzahlung mit Zahlschein bei der Postbank und allen anderen Banken und Sparkassen auf ein Konto des Deutschen Patentamts der Tag der Einzahlung (in diesem Falle ist vom Einzahler jedoch darauf zu achten, daß ihm der Tag (Datum) der Einzahlung von dem Geldinstitut auf dem Einzahlungsbeleg, Durchschlag etc. hinreichend deutlich bestätigt wird);
  - d) im übrigen der Tag, an dem der Betrag bei der Zahlstelle des Deutschen Patentamts in München oder Berlin eingeht oder auf dem Konto einer dieser Stellen gutgeschrieben wird.

## Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluß fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patentamt und den Patentauslegestellen erhältlich ist.

**DEUTSCHES PATENTAMT**

80297 München

**Anlage 2**

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Aktenzeichen

197 54 964.0

Erläuterungen zu den ermittelten Druckschriften:		
1	2	3
Kategorie	Ermittelte Druckschriften/Erläuterungen	Betrifft Anspruch
D,A	DE 43 40 350 A1	1,2
Y,X	DE 195 42 085 A1 Sp. 1, Zeile 6-27	1
Y	DE 195 40 265 A1 Sp. 2, Zeile 11-18	1
Y	DE 44 21 066 A1 Sp. 3, Zeile 63 - Sp. 4, Zeile 11	1,2
D,Y	DE 195 22 563 A1 insbes. Anspr.	1,2
Y	GB 14 38 377 insbes. Fig. , S. 2	1,2
Y	DE 31 04 965 A1 insbes. Zusammenf., Fig.	1,2

Erklärungen siehe Anlage 3 ( P 2255 )





**Hinweis zur Mitteilung (Vordruck P 2251)**

Eine Gewähr für die Vollständigkeit der Ermittlung wird nicht geleistet (§ 43 Abs. 7 Patentgesetz bzw. § 7 Abs. 2 Gebrauchsmustergesetz i.V.m. § 43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz).

Die angegebene Patentliteratur kann in den Auslegehallen des Deutschen Patentamts, 80331 München, Zweibrückenstraße 12 oder 10969 Berlin, Gitschiner Str. 97 eingesehen werden; deutsche Patentschriften, Auslegeschriften und Offenlegungsschriften auch in den Patentinformationszentren. Ein Verzeichnis über diese Patentinformationszentren kann auf Wunsch vom Deutschen Patentamt sowie von einigen Privatfirmen bezogen werden.

**Erklärungen zur Anlage 2 (Vordruck P 2253)**

**Spalte 1: Kategorie**

Es bedeutet:

- X: Druckschriften, die Neuheit oder Erfindungshöhe allein in Frage stellen
- Y: Druckschriften, die die Erfindungshöhe zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen
- A: Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund
- O: Nicht-schriftliche Offenbarung, z.B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde
- P: Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften
- T: Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldeten Erfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können bzw. zeigen, daß der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengänge oder Sachverhalte falsch sein könnten
- E: Ältere Anmeldungen gemäß § 3 Abs. 2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG); ältere Patentanmeldungen oder ältere Gebrauchsmuster gemäß § 15 GbmG (bei Recherchen nach § 7 GbmG)
- D: Druckschriften, die bereits in der Patentanmeldung genannt sind
- L: Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z.B. zum Veröffentlichungstag einer Entgeghaltung oder bei Zweifeln an der Priorität.

**Spalte 2: Ermittelte Druckschriften / Erläuterungen**

- Veröff.: Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall
- nr: Nicht recherchiert, da allgemein bekannter Stand der Technik, oder nicht recherchierbar
- =: Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen ("Patentfamilien") oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen.
- ": Nichts ermittelt

**Spalte 3: Betroffene Ansprüche**

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte 2 genannten relevanten Stellen angegeben.



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Eingegangen

19. April 1999

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

**PCT**

AJ-3

An  
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGES-  
LLSCHAFT  
Z.H. Bullwein, F.  
Patentabteilung AJ-3  
D-80788 München  
GERMANY

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES  
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS  
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

*AR 10 → kein relevante  
Material ⇒ Bitte  
Termin ändern*

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

16/04/1999

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

Zo/Bi 19754964

**WEITERES VORGEHEN**

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07687

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

27/11/1998

Anmelder

BAYERISCHE MOTOREN WERKE et al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

**Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:**

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

**Bis wann sind Änderungen einzureichen?**

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

**Wo sind Änderungen einzureichen?**

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

**Nähere Hinweise** sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. ☐ **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
- ☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsbüro dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
- ☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90 bis 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsbüro vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jolanda Offerman-Hazeleger



## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen. Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

### HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

#### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

#### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

#### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

#### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

#### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

##### Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.



## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (F rsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt." Oder "Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

### "Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

### Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

### Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>Zo/Bi 19754964</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 98/07687</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>27/11/1998</b>
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/12/1997</b>	
Anmelder <b>BAYERISCHE MOTOREN WERKE et al.</b>	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.  
☐ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1  
☐ keine der Abb.

- ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



2

3

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H02J7/34

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 22 563 A (ROSENAU VIKTOR DIPL ING FH) 9. Januar 1997 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ----	1,2
A	EP 0 376 667 A (ISUZU MOTORS LTD) 4. Juli 1990 siehe das ganze Dokument ----	1,2
A	DE 43 40 350 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 1. Juni 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. April 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/04/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moyle, J



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/07687

Patent document cited in search report.	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19522563 A	09-01-1997	NONE	
EP 0376667 A	04-07-1990	JP 2175350 A JP 2518368 B US 5256956 A	06-07-1990 24-07-1996 26-10-1993
DE 4340350 A	01-06-1995	NONE	



5650  
09/581287

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

5000

PCT

REC'D 01 MAY 2000

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Zo/Bi 19754964	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/07687	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/11/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 11/12/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02J7/34		
Anmelder BAYERISCHE MOTOREN WERKE et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor der Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 26/06/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 27.04.00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Hascher, T Tel. Nr. +49 89 2399 2690 





# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/07687

## I. Grundlag d s Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-6 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1,2 ursprüngliche Fassung

### Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1,2 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1,2 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1,2 Nein: Ansprüche



**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/07687

---

2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt



Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: DE 195 22 563 A (ROSENAU VIKTOR DIPL ING FH) 9. Januar 1997 in der  
Anmeldung erwähnt

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der  
erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und  
Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Spalte 1, Zeilen 6-58) eine Vorrichtung zur Energieversorgung, von der sich der Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch unterscheidet, daß die Nennspannung des Kondensators größer als die Nennspannung der Batterie ist, daß die Batterie mittels des Kondensators aufladbar ist und daß die Aufladung der Batterie mittels des Kondensators über den Spannungswandler gesteuert wird.

Keines der im Recherchenbericht zitierten Dokumente offenbart oder legt eine solche Vorrichtung nahe.

Gemäß der aus D1 bekannten Vorrichtung wird die im Kondensator gespeicherte Energie an die Batterie bei geregelter Strom abgegeben. Das Dokument D1 offenbart jedoch keine Details über die Art der Regelung sowie über das Verhältnis der maximal möglichen Kondensatorspannung zur Batteriespannung.

Der abhängige Anspruch 2, der sich auf den Anspruch 1 bezieht, scheint auch neu und erfinderisch.



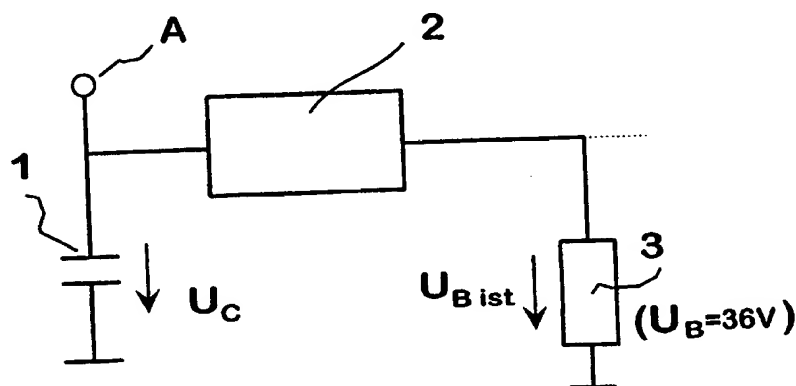


**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H02J 7/34</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/30403</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Juni 1999 (17.06.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/07687</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 27. November 1998 (27.11.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 54 964.0 11. Dezember 1997 (11.12.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Patentabteilung AJ-3, D-80788 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REIMER, Stefan [DE/DE]; Urzkehre 3, D-84048 Puttenhausen (DE). GERBIG, Falk [DE/DE]; Von-Behring-Strasse 8, D-85391 Allershausen (DE). BACHMANN, Peter [DE/DE]; Prinz-Otto-Strasse 7 e, D-85521 Ottobrunn (DE). WEISSER, Matthias [DE/DE]; Lackenschusterweg 2, D-82024 Taufkirchen (DE). WERNER, Jürgen [DE/DE]; Rotwandweg 5, D-85748 Garching (DE). ZEIT, Stefan [DE/DE]; Joseph-Seifried-Strasse 10, D-80995 München (DE).</p>		<p>(74) Anwalt: BULLWEIN, Friedrich; Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft, Patentabteilung AJ-3, D-80788 München (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: DEVICE FOR SUPPLYING ELECTRICITY TO A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ENERGIEVERSORGUNG EINES KRAFTFAHRZEUGES



(57) Abstract

The invention relates to a device for supplying electricity to a motor vehicle having a rechargeable battery, a capacitor and a circuit which is a voltage transformer is arranged between the battery and capacitor. The nominal voltage of the capacitor is larger than the nominal voltage of the battery. The battery can be recharged by means of the capacitor. Charging of the battery is controlled by means of the capacitor via the voltage transformer. Charging of the battery is preferably controlled by means of the capacitor via the voltage transformer in such a way that the capacitor is maximally discharged until a value of the capacitor voltage is reached which is equal to the value of the actual voltage of the battery.

#### (57) Zusammenfassung

Bei einer Vorrichtung zur Energieversorgung eines Kraftfahrzeugs mit einer aufladbaren Batterie, einem Kondensator und einer zwischen Batterie und Kondensator angeordneten Schaltungsanordnung ist die Schaltungsanordnung ein Spannungswandler. Die Nennspannung des Kondensators ist größer als die Nennspannung der Batterie. Die Batterie ist mittels des Kondensators aufladbar. Die Aufladung der Batterie wird mittels des Kondensators über den Spannungswandler gesteuert. Vorzugsweise wird die Aufladung der Batterie mittels des Kondensators über den Spannungswandler derart gesteuert, daß der Kondensator maximal bis zum Erreichen eines Wertes der Kondensatorspannung entladen wird, der gleich dem Wert der Ist-Spannung der Batterie ist.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						



## 5    **Vorrichtung zur Energieversorgung eines Kraftfahrzeuges**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Energieversorgung eines Kraftfahrzeuges nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 43 40 350 C2 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung weist eine aufladbare Batterie, einen der Batterie parallel schaltbaren Kondensator und eine zwischen Batterie und Kondensator angeordnete Schaltungsanordnung in Form einer Logikschaltung auf. Die Logikschaltung definiert bei Betätigung des Anlassers im Kraftfahrzeug ein Zeitfenster und führt mindestens eine Spannungsabfrage durch. Abhängig vom Ergebnis dieser Spannungsabfrage schaltet die Logikschaltung den Kondensator parallel zur Batterie. Vorzugsweise wird der Kondensator nur dann parallelgeschaltet, wenn die Spannung der Batterie innerhalb des Zeitfensters unter einen vorbestimmten Wert absinkt. Mittels dieser bekannten Schaltungsanordnung soll über den der Batterie parallelgeschalteten Kondensator das Starten eines Fahrzeugs auch dann noch sichergestellt werden, wenn die Batterie nahezu entladen ist. Durch die Parallelschaltung des Kondensators mit der Batterie ist jedoch nur eine maximale Kondensatorspannung erreichbar, deren Wert den Wert der Batteriespannung nicht übersteigen kann. Diese bekannte Schaltungsanordnung ist daher nicht geeignet, mittels des Kondensators kurzzeitig hohen Energieüberschuß zu speichern und damit eine entladene Batterie wirksam wieder aufzuladen.

25

Weiterhin ist aus der DE 195 22 563 A1 eine Schaltungsanordnung zur Energieversorgung eines Kraftfahrzeuges bekannt, bei der die in einem Kondensator gespeicherte Energie, insbesondere die bei einem rekuperativen Bremsen erzeugte Elektroenergie, geregelt an eine aufladbare Batterie  
5 abgegeben wird. Diese bekannte Schaltungsanordnung offenbart jedoch keine Details über die Art der Regelung sowie über das Verhältnis der maximal möglichen Kondensatorspannung zur Batteriespannung.

10 Zum technischen Umfeld der Erfindung wird darüber hinaus auf die EP 0 568 655 B1 hingewiesen, aus der eine Vorrichtung zur Energieversorgung eines Kraftfahrzeugs mit zwei aufladbaren Batterien unterschiedlicher Nennspannungen und mit einer zwischen den Batterien angeordneten Schaltungsanordnung in Form eines Spannungswandlers bekannt ist.

15 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Energieversorgung eines Kraftfahrzeugs eingangs genannter Art derart zu verbessern, daß einerseits kurzfristig zur Verfügung stehender Energieüberschuß wirksam zum Aufladen einer Kraftfahrzeugbatterie genutzt wird und gleichzeitig die Lebensdauer der wiederaufladbaren Kraftfahrzeugbatterie erhöht wird.  
20

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist der Gegenstand des Patentanspruchs 2.

25 Erfindungswesentlich ist die Verwendung eines Kondensators (z. B. Power Cap oder Super Cap), dessen Nennspannung und damit dessen maximal mögliche Spannung vorzugsweise um ein Vielfaches größer als die Nennspannung der Batterie ist. Durch die Verwendung eines derartigen Puffer-  
30 Kondensators als Energiespeicher mit großem Spannungsvariationsbereich

ist die Spannung am Kondensator über die Batteriespannung hinaus wesentlich erhöhbar um bei kurzzeitigem Energieüberschuß, wie z. B. durch rekuperatives Bremsen, diesen Energieüberschuß bestmöglich speichern zu können. Die Batterie wird mittels dieses Kondensators über einen Spannungswandler, vorzugsweise einen DC/DC-Wandler, gesteuert aufgeladen.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Aufladung der Batterie mittels des Kondensators über den Spannungswandler derart gesteuert, daß der aufgeladene Kondensator maximal bis zum Erreichen einer Kondensatorspannung entladen wird, die in etwa gleich der momentanen Ist-Spannung der Batterie ist. Durch diese vorteilhafte Weiterbildung kann eine Schaltungsanordnung als Spannungswandler verwendet werden, der lediglich eine „Abwärts“-Wandlung im Sinne einer Spannungsreduzierung ausgehend von der Kondensatorspannung durchzuführen hat.

Dadurch kann der Spannungswandler zwischen der Batterie und dem Kondensator besonders einfach und kostengünstig aufgebaut werden.

Die Erfindung umfaßt auch einen erweiterterten Spannungswandler in der Weise, daß in umgekehrter Richtung der Kondensator über die Batterie auf eine Spannung aufladbar ist, deren Wert größer als der Wert der Batteriespannung ist.

Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung bei Kraftfahrzeugen mit einer aufladbaren Batterie verwendet, die eine höhere als die übliche Nennspannung aufweist (z. B. 36 V statt 12 V), um auch die Versorgung von Hochleistungsverbrauchern, deren Anzahl in den Kraftfahrzeugen ständig zunimmt, sicherzustellen.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Energieversorgung wird zum einen kurzfristig zur Verfügung stehender Energieüberschuß wirksam genutzt und zum anderen ein variables Mehrspannungsbordnetz ermöglicht.

- 5 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung und

- 10 Fig. 2 ein möglicher Verlauf der Kondensatorspannung nach der erfindungsgemäßen Steuerung zur Aufladung der Batterie.

In Fig. 1 ist ein Kondensator 1 über einen Spannungswandler 2, der vorzugsweise ein DC/DC-Wandler ist, mit einer Kraftfahrzeug-Batterie 3 verbunden. Als Kondensator 1 wird vorzugsweise ein Puffer-Kondensator (Power-Cap) mit einer Nennspannung bzw. maximal möglichen Spannung  $U_{C \max}$  von beispielsweise 80 V verwendet. Die Batterie 3 ist beispielsweise eine übliche Kraftfahrzeug-Batterie mit einer Nennspannung  $U_B$  von beispielsweise 36 V. Somit ist die Nennspannung des Kondensators 1 in etwa um den Faktor 2 größer als die Nennspannung der Batterie.

Über einen elektrischen Anschluß A, der beispielsweise mit einem Generator zur Bremsenergieerückspeisung verbunden ist, ist der Kondensator 1 aufladbar. Die Kondensatorspannung  $U_C$  ist direkt proportional zum Ladezustand des Kondensators 1. Das Verhältnis des Ladezustands bzw. der geladenen Energiemenge  $E$  zur Kondensatorspannung  $U_C$  ergibt sich durch folgende Formel:  $E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U_C^2$ ; bei doppelter Spannung  $U_C$  ist somit die vierfache Energiemenge  $E$  speicherbar.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß die Lebensdauer eines derartigen Kondensators durch seine Zyklen- und Hochstrom-Festigkeit eine wesentlich längere Lebensdauer als eine übliche Kraftfahrzeug-Batterie aufweist.

- 5 Ist der Kondensator 1 zumindest in der Weise aufgeladen, daß die Kondensatorspannung  $U_C$  größer als die Ist-Spannung  $U_{B \text{ ist}}$  der Batterie 3 ist, steuert der Spannungswandler 2 die Aufladung der Batterie 3 durch den Kondensator 1 entsprechend dem Bedarf der Batterie 3 und/oder dem mit der Batterie 3 ggf. verbundenen Bordnetz (hier nicht dargestellt).

10

- In Fig. 2 wird die Art und Weise der Steuerung des Spannungswandlers 2 näher dargestellt. In Fig. 2 ist auf der X-Achse der Ladezustand L bzw. die gespeicherte Energiemenge E und auf der Y-Achse die zugehörige Kondensatorspannung  $U_C$  dargestellt. Erfindungsgemäß wird beispielsweise ausgehend von einem vollständig geladenen Kondensator 1 ( $U_C = U_{C \text{ max}}$ ) die Aufladung der Batterie 3 durch Entladung des Kondensators 1 maximal solange durchgeführt, bis die Kondensatorspannung  $U_C$  in etwa den Wert der Ist-Spannung  $U_{B \text{ ist}}$  der Batteriespannung 3 erreicht hat. Hierdurch muß der Spannungswandler 2 lediglich eine Spannungs-Abwärts-Wandlung durchführen. Würde der Kondensator 1 noch weiter entladen werden, würde der Spannungswandler 2 ab Unterschreiten der Kondensatorspannung  $U_C = U_{B \text{ ist}}$  eine Spannungs-Aufwärtswandlung im Sinne einer Spannungserhöhung durchführen müssen. Dies ist zwar technisch realisierbar, bezogen auf einen möglichst hohen Wirkungsgrad jedoch uneffizient.

25

- Hat, wie im dargestellten Beispiel nach Fig. 2, eine Entladung des Kondensators 1 ausgehend von einer Spannung  $U_C = 80 \text{ V}$  in der Weise stattgefunden, daß die Kondensatorspannung  $U_C$  den Wert der Ist-Spannung  $U_{B \text{ ist}} = 36 \text{ V}$  (hier gleich der Nennspannung  $U_B = 36 \text{ V}$ ) der Batterie 3 erreicht hat, wurde durch die genannten Zusammenhänge zwischen Ladezustand L bzw.

30

Energiemenge  $E$  und Kondensatorspannung  $U_C$  bei einer Abnahme der Kondensatorspannung  $U_C$  um hier etwa die Hälfte bereits  $\frac{3}{4}$  der im Kondensator gespeicherten Energiemenge  $E$  an die Batterie 3 abgegeben.

- 5 Durch diese erfindungsgemäße Steuerung der Aufladung der Batterie wird ein optimaler Kompromiß zwischen dem schaltungstechnischen Aufwand des Spannungswandlers 2 und einer möglichst effizienten Nutzung des im Kondensator 1 kurzfristig geladenen Energieüberschusses erreicht.

5

10 **Patentansprüche**

1. Vorrichtung zur Energieversorgung eines Kraftfahrzeugs mit einer auflad-  
baren Batterie, einem Kondensator und einer zwischen Batterie und Kon-  
15 densator angeordneten Schaltungsanordnung, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schaltungsanordnung ein Spannungswandler (2) ist, daß die  
Nennspannung ( $U_{C \max}$ ) des Kondensators (1) größer als die Nennspan-  
nung ( $U_B$ ) der Batterie (3) ist, daß die Batterie (3) mittels des Kondensa-  
tors (1) aufladbar ist und daß die Aufladung der Batterie (3) mittels des  
20 Kondensators (1) über den Spannungswandler (2) gesteuert wird.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Aufladung der Batterie (3) mittels des Kondensators (1) über den Span-  
nungswandler (2) derart gesteuert wird, daß der Kondensator (1) maximal  
25 bis zum Erreichen eines Wertes der Kondensatorspannung ( $U_C$ ) entladen  
wird, der gleich dem Wert der Ist-Spannung ( $U_{B \text{ ist}}$ ) der Batterie (3) ist.





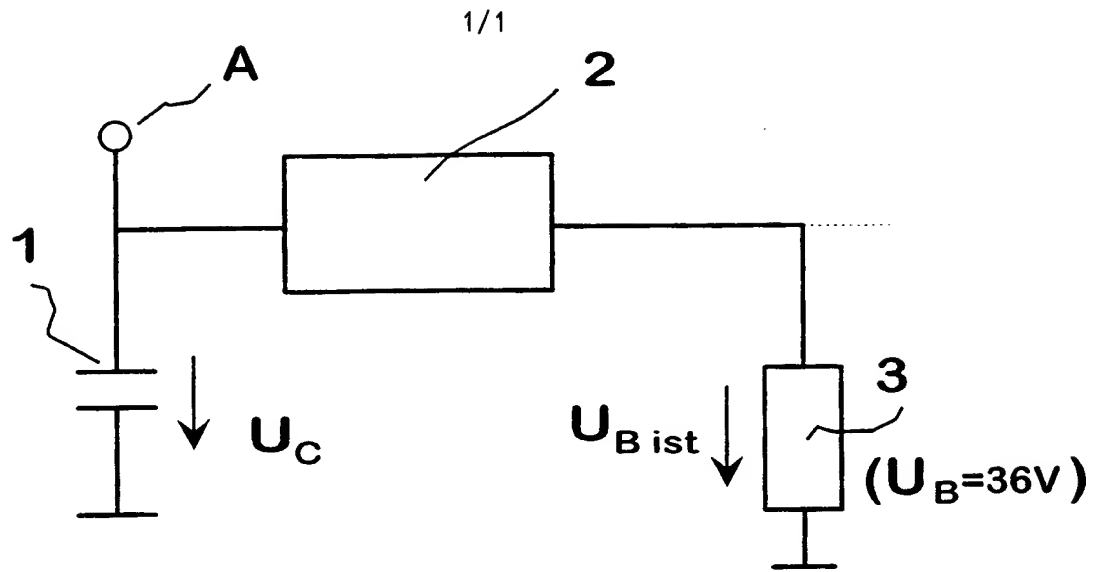


Fig. 1

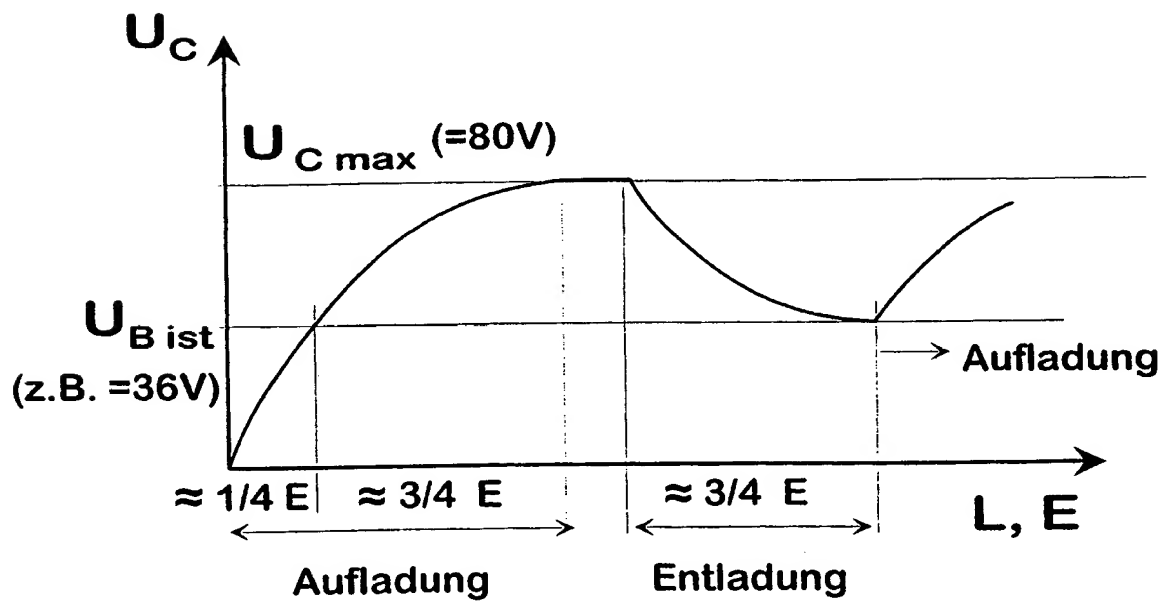


Fig. 2



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

BULLWEIN, Friedrich  
Bayerische Motoren Werke  
Aktiengesellschaft  
Patentabteilung AJ-3  
D-80788 München  
ALLEMAGNE

Eingegangen

25. Juni 1999

AJ-3

Date of mailing (day/month/year)

17 June 1999 (17.06.99)

Applicant's or agent's file reference

Zo/Bi 19754964

## IMPORTANT NOTICE

International application No.

PCT/EP98/07687

International filing date (day/month/year)

27 November 1998 (27.11.98)

Priority date (day/month/year)

11 December 1997 (11.12.97)

Applicant

BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT et al

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

EP,JP,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 17 June 1999 (17.06.99) under No. WO 99/30403

## REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38



Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference Zo/Bi 19754964	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP98/07687	International filing date (day/month/year) 27 November 1998 (27.11.98)	Priority date (day/month/year) 11 December 1997 (11.12.97)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02J 7/34		
Applicant BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 June 1999 (26.06.99)	Date of completion of this report 27 April 2000 (27.04.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP98/07687

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-6, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. 1, 2, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:





# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 98/07687

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1, 2	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1, 2	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1, 2	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Reference is made to the following document:

D1: DE 195 22 563 A (ROSENAU VIKTOR DIPL ING FH), 9 January 1997, mentioned in the application.

Document D1, which is considered the closest prior art, discloses (cf. column 1, lines 6-58) a device for supplying electricity from which the subject matter of Claim 1 differs in that the nominal voltage of the capacitor is greater than the nominal voltage of the battery, the battery can be charged by the capacitor, and the charging of the battery by the capacitor is controlled via the voltage transformer.

None of the documents disclosed in the search report discloses or suggests a device such as this.

As per the device known from D1, the electricity stored in the capacitor is supplied to the battery at a regulated current. However, document D1 does not disclose any details as to the kind of regulation or the ratio of the maximum possible capacitor voltage to the battery voltage.

Dependent Claim 2, which refers to Claim 1, also appears to be novel and inventive.



.

.

.

# ATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 11 August 1999 (11.08.99)	Applicant's or agent's file reference Zo/Bi 19754964
International application No. PCT/EP98/07687	Priority date (day/month/year) 11 December 1997 (11.12.97)
International filing date (day/month/year) 27 November 1998 (27.11.98)	
Applicant REIMER, Stefan et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
26 June 1999 (26.06.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Form PCT/IB/331 (July 1992)

Authorized officer

Jean-Marie McAdams

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

2781536



# TRANSLATION OF RELEVANT PORTION OF PCT SEARCH REPORT

## EXPLAINING CATEGORIES OF CITED DOCUMENTS

German

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</li> <li>* A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>* E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>* L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</li> <li>* O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benennung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>* P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</li> <li>* X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</li> <li>* Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</li> <li>* &amp;* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</li> </ul>

English

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<p>Special categories of cited documents :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</li> <li>E* earlier document but published on or after the international filing date</li> <li>L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) <ul style="list-style-type: none"> <li>* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</li> </ul> </li> <li>P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</li> <li>X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</li> <li>Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</li> <li>&amp;* document member of the same patent family</li> </ul>

